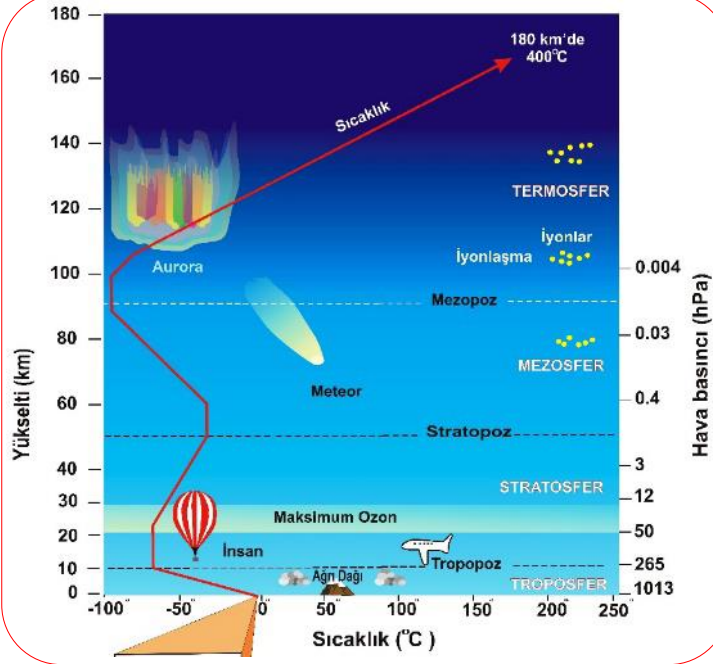


## ÇEVRE EĞİTİMİ VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

## 1. ATMOSFER, HAVA, İKLİM VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLİŞKİSİ

Atmosfer (hava küre) → Yerküreyi sarar.

- Yerkürenin yaşanabilir bir gezegen olmasını sağlayan çeşitli gazlardan oluşur.



## TROPOSFER:

- Atmosferdeki hava olayları (Bulut, yağış ve fırtına ...)
- **Temel gazlar** [azot (N), oksijen (O<sub>2</sub>), argon (Ar)]
- **Sera gazları** [Su buharı (H<sub>2</sub>O), karbondioksit (CO<sub>2</sub>) ve metan (CH<sub>4</sub>)]
- Ortalama kalınlığı **11 km**
- Atmosferin en alt katmanıdır.
- Yaklaşık **30 km** yükseliye kadar uzanır.

## Atmosfer gazlarının:

- % 90'ı yeryüzünden yaklaşık **16 km**'ye kadar olan yerindedir.
- % 99'u ise yeryüzünden **orta stratosfere** kadar olan bölümündedir.

## Atmosfer

- Yeryüzünden ısı **enerjisi** ve **nem** kazanır ve
- Kazandığı bu **enerji** ve **nemi**
- Atmosfer **dolaşımı** ve okyanus **akıntıları** yoluyla yeniden dağıtır.

## Bunun sonucunda

- Kazandığı ısı enerjisinin bir bölümü ve nemin **çoğunluğu yeryüzüne döner**.

## Atmosfer

- Yalnız soluduğumuz havayı **sağlamaz** aynı zamanda
- Canlıları **radyasyon enerjisinden** (Güneş'in şiddetli kısa dalga boylu ışınımı) ve
- Bazı zararlı ışınım türlerinden (Morötesi - ultraviyole B ışınımı) de korur.

## Atmosferdeki su

- Su buharı, sıvı su damlacıkları ve katı buz kristalleri biçimlerinde bulunur.

## Litosterdeki (taş küre) su

- Toprağın üst katmanlarında ve yeraltı su depolarındadır.

## Yerküre - atmosfer - uzay arasındaki sürekli karşılıklı enerji değişimleri

→ Hava olarak adlandırdığımız düzeneği, yani **atmosfer olaylarını** oluşturur.

**HAVA:** Herhangi bir yerde ve zamandaki atmosfer koşullarının herhangi bir andaki **kısa süreli durumu** olarak tanımlanır.

Hava → Yeryüzünün herhangi bir yerindeki

- **Sıcaklık, yağış, nem, güneşlenme, sis, bulut, rüzgâr ve hava basıncı** gibi
- Çok sayıdaki **değişkenin birlikteliği** ile açıklanır.
- **İnsanoğlunun** ve öteki tüm canlı türlerinin yaşamını **doğrudan etkiler**.

**Türkiye Akdeniz iklimi** [makroklima (büyük iklim)] bölgesindedir.

## Akdeniz iklim bölgesi

- Hem nemli ılıman ve soğuk kuşağın
- Hem de **subtropikal** ve **tropikal** kuşağın özelliklerini taşır...

**Kışın** → **İlman/soğuk** kuşağa özgü **alçak** basınç

→ **Yağışlı, soğuk, rüzgârlı** ve zaman zaman **fırtınalı** hava koşulları

**Yazın** → **Sıcak** kuşağa özgü; **sıcak, kurak** ve **sakin** hava koşulları egemendir.

**Baharda** → **Her iki büyük iklim kuşağına** özgü hava koşulları etkilidir.

## İKLİM:

- Yeryüzünün herhangi bir yerinde **uzun yıllar boyunca gözlenen**
- Tüm hava koşullarının **ortalama özelliklerinin**
- Bu olayların **yaşanma sıklıklarının** zamansal dağılımlarının
- Gözlenen **uç değerlerin, şiddetli olayların** ve **tüm değişkenlik çeşitlerinin** **bireşimi** olarak tanımlanır.

**İklim değişikliği**, çok genel bir yaklaşımla, **nedeni ne olursa olsun**

- İklim koşullarındaki **geniş ölçekli (küresel)** ve **önemli bölgesel** ya da
- Yerel etkileri bulunan, **uzun süreli** ve **yaşas gelişen değişikliklerdir**.

**İklim değişikliği doğal iç süreçler** ve **dış zorlama etmenleri** ile

- Atmosferin bileşimindeki ya da arazi kullanımındaki
- **Sürekli antropojen (insan kaynaklı) değişiklikler nedeniyle oluşabilir**.

## İklimsel değişkenlik

- Tüm zaman ve alan ölçeklerinde iklimin ortalama durumundaki ve
- Standart sapmalar ile uç olayların oluşumu gibi
- Öteki istatistiklerdeki **değişimlerdir**.

## İklimsel değişkenlik Nelere Bağlıdır?

- İçsel değişkenliklere ( İklim sistemi içindeki doğal iç süreçlere )
- Dışsal değişkenliklere ( Doğal kaynaklı dış zorlama etmenlerindeki değişimlere )

## 2. TÜRKİYE İKLİMİ VE KURAK BÖLGELER

## Türkiye İkliminin ve İklim Dinamiğinin Ana Çizgileri

## Türkiye'de hava ve iklim koşulları:

- Kuzey Atlantik-Avrupa cephesine bağlı **gezici alçak** ve **yüksek basınç** sistemleri
- **Subtropikal Azor yüksek basıncı** (özellikle yazın)
- **Termik oluşumlu Sibiry yüksek basıncı** (özellikle kışın)
- Muson **alçak basıncının** **değişimleri** ve **karşılıklı etkileşimlerine** denetlenir.

## Türkiye'deki egemen iklim tipi:

Birçok farklı bölgesel alt iklim ve yağış rejimi tipleri vardır. Ama kısaca

**Kışı** → İlman/soğuk ve yağışlı

**Yazı** → Kurak ve sıcak/çok sıcak **subtropikal Akdeniz iklimidir**.

## Karadeniz Bölgesi ve Kuzeydoğu Anadolu Bölümü dışında kalan yerlerinde

- Yaz boyunca genellikle

→ **Uzun süreli kuru** ve **sıcak iklim (yaz kuraklığı)** oluşur.

## ARİDİTE:

- Yeryüzünün herhangi bir yerinde egemen olan **fiziki coğrafya denetçilerinin** ve
- Uzun süreli atmosfer dolaşımı düzeneklerinin oluşturduğu
- **Sürekli yağış** ve **nem açığı** koşulları ya da **hidroklimatolojik kuraklıktır**.
- **Coğrafi ve/** ya da **klimatolojik kurak** olma durumudur.

Bu koşulların yıl boyunca ya da **yılın çok büyük bir bölümünde**

→ Egemen olduğu arazilere, **arid bölge** ya da **kurak bölge** adı verilir.

## KURAKLIK:

- Hidrolojik, tarımsal ve meteorolojik **kuraklık** gibi bir ayrıma **gidilmeksizin**
- Yeryüzündeki **çeşitli sistemlerce kullanılan doğal su varlığının**
- Uzun süreli ortalamanın altında gerçekleşmesi sonucunda
- Temel olarak **şiddet, süre** ve **coğrafi yayılış** bileşenleri ile nitelendirilebilen
- **Üç boyutlu bir doğa olayı biçiminde etkili olan su açığı** ve **yetersizliğidir**.

**Aridite İndisi**'ne ya da başka **iklim sınıflandırmalarına göre**

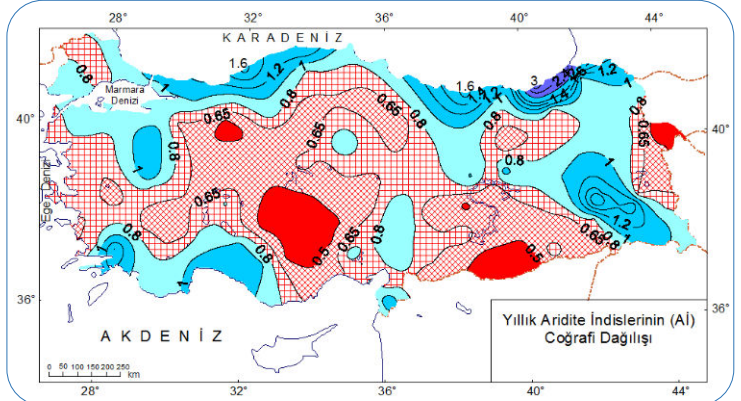
- Türkiye'de **gerçek çöllerin yer aldığı**

→ **Çok kurak** ve **çöl benzeri koşullu gerçek kurak (arid) araziler yoktur!**

Buna karşılık **Türkiye'de aridite koşullarına göre,**

- **Farklı şiddetlerde çölleşmeye açık** ya da **çölleşmeden etkilenebilirliği olan**

→ **Yarıkurak, kurakça-yarınemli** ve **nemlice-yarınemli bölge** ve **yörelere** vardır.



**Şekil 3.** Yıllık Aridite İndisinin (AI) değerlerinin Türkiye üzerindeki coğrafi dağılışı

- Tam kırmızı dolgu (yarıkurak) + Çapraz tarama (kurakça-yarınemli) ve

- Kare tarama (nemlice-yarınemli)

→ Türkiye'nin yıllık **su açığı bulunan, kuraklık** ve **çölleşmeye eğilimli** bölgeler

- Mavinin tonlarında renklendirilen yerlerde, **yarınemli, nemli/çok nemli** ve

→ 2.0'den yüksek olan alanlar ise **çok fazla (aşırı) nemli** bölgeleri gösterir.

**Türkiye'nin Bugünkü Su İklimi ve Su Potansiyeli**

**Aridite İndisi'**ne (Şekil 3) göre Türkiye'de çölleşmeye eğilimli

- Yarıkurak ve kurakça-yarınemli **araziler** yaklaşık %30'unu kaplar.
- Nemlice-yarınemli kuraklık sınıfı ile birlikte bu oran % 60'a ulaşır.

Türkiye'nin

- Su iklimindeki **yıllar arası değişkenlik** de dikkat çekici derecede yüksektir.
- Toplam kullanılabilir su tutarı → 112 km<sup>3</sup> (112 milyar m<sup>3</sup>) olarak hesaplanmıştır.

TÜİK, 2020; Kalkınma Bakanlığı, 2014; DSİ, 2020) verilerine göre:

Türkiye nüfusu → 83 milyon (2019)

Toplam kullanılabilir su tutarı → 112 milyar m<sup>3</sup>

→ Kişi başına yıllık ortalama yaklaşık 1350 m<sup>3</sup> su düşmektedir.

(Nüfus hâlâ artarken bu tutar dünya ortalamasının %18'ine karşılık gelir.)

→ Türkiye su zengini bir ülke **değildir!** (Öyleymiş gibi yaşayan bir ülkedir)

**3. İKLİM VE ÇEVRE ÜZERİNDEKİ ETKİLER**

**İklim** → Canlı türlerinin ve çeşitliliğinin en önemli etkenlerindedir.

Geçtiğimiz yüzyıla kadar

Küçük değişimler → Ekolojik denge ile uyumlu bir seyir izlemiştir.

**İklimde Meydana Gelen Değişikliklerin Temel Sebepleri:**

- **Milankoviç döngüleri**

- **Güneş'ten gelen enerji miktarındaki değişimler**

- **Okyanusal ve atmosferik süreçler**

- **Volkanik püskürmeler ve atmosferdeki birikimleri**

- **İnsan kaynaklı sera gazlarının (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, vb.) artışı**

**Sanayi Devrimi** ile birlikte → **Sera gazı** birikiminde hızlı artış oldu.

→ Buna bağlı olarak **küresel ısınma** ve olumsuz sonuçları görülür.

→ **İklim araştırmaları** önem kazanır.

**Devletlere iklim değişikliği konusunda bilimsel raporlar hazırlamak için** (1988'de **Birleşmiş Milletler** himayesinde)

- **Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO)** ve

- **Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP)** ortaklığında

→ **Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)** kurulmuştur.

**Sanayi Devrimi**'nden bu yana atmosferde biriken CO<sub>2</sub> ve diğer **sera gazları**

→ Gezegimizin **yüze sıcaklığı** ortalama **1.2°C** artmıştır.

**IPCC raporları** ve **çeşitli araştırmalara** göre

-Gezegimizin yüze sıcaklığının yüzyıl sonuna kadar

→ En fazla **2°C** artış göstermesinin **kabul edilebilir olduğu** ve

→ Önlem alınmazsa gezegimizin iklim düzeninin **kalıcı olarak** değişebilir.

“**Kırmızı alarm**” olarak değerlendirilen

**IPCC “İklim Değişikliği 2021: Fiziksel Bilim Temeli Raporu”**na göre:

- **İnsanlık 1.5°C'lik geri dönüşmez eşik noktasına tehlikeli yakınlıkta**dir.

- **Isınmanın engellenmesinde mevcut çabalar** yetersiz kalmaktadır.

**IPCC “İklim Değişikliği 2022: Etkiler, Uyum ve Etkilenebilirlik Raporu”**nda:

- **İklim, biyoçeşitlilik ve insanlar** birbirlerine bağımlıdır.

-Daha fazla gecikme geleceği tehlikeye düşürecektir.

**IPCC “İklim Değişikliği 2022: İklim Değişikliği Mücadelesi Raporu”**nda:

- **Ülkeler net sıfır emisyon**a ulaşmak için **geride kalmıştır**.

- **Mevcut düzende devam edilirse**

→ **Sıcaklıklar aşırı bir seviye olan 3°C**'ye kadar yükselebilir.

- **Fosil yakıtlara bağımlılığın ortadan kaldırılması için**

→ **Küresel ekonomide** ve toplumun **tüm yönlerinde köklü değişiklikler** gerekir.

**Sanayi Devrimi**'ni takip eden süreçte

- **Nüfus artışı**

- **Şehirleşme** ve

- **Endüstriyel gelişmeler**

→ **Doğa ve çevre üzerinde olumsuz gelişmelere sebep olmuştur**.

**150-200 yıl önce** → Dünya üzerinde **insan etkisi** yok denecek kadar **azdı**.

- **Endüstri devrimi ile beraber üretimin artması**

- **Doğal kaynakların aşırı kullanımı**

- **Şehirlerin çok büyümesi**

- **Oluşan zararlı atıkların çok büyük miktarlara ulaşması sonucu**

→ Genel olarak **doğal çevre kirlendi** (**Hava, su ve toprak kirliliği**)

Kullanılan **kimyasallar** (**Endüstride, tarımda ve günlük yaşamda**)

→ **Çevre sağlığını, ekosistemi ve biyoçeşitliliği olumsuz** yönde etkiledi.

**Küresel iklim değişikliği** → Dünyanın geleceği için tehdittir.

-**Fosil yakıtlar sınırlandırılmalı**

-**Yenilenebilir enerji kaynaklarına dönüşüm teşvik edilmelidir**.

-**Temiz ve korunmuş çevre**

- **Biyoçeşitliliğin korunması**

- **Sera gazı emisyonlarının azaltılması**

- **İklim değişikliğinin yavaşlatılması ve etkilerine karşı**

→ **Uyum çalışmaları** geleceğimiz için önemlidir.

**KUTUPLAR**

- Dünyanın geri kalanından **iki - üç kat daha hızlı** ısınmaktadır.

- **İklim değişikliğine karşı en savunmasız bölgelerdir**.

→ **Kutuplar hızla erimektedir**.

**Eriyen buzul miktarındaki artış**

- **Güneş ışınlarının yansıtılmasını** önemli oranda **azaltmaktadır**.

- **Deniz ve toprak daha fazla ısınmaktadır**.

→ Bu **döngünün birbirini beslemesi ile küresel ısınma** çok daha **hızlanmaktadır**.

**Antarktika'da ve Kuzey Kutbu'nda 2022'de** aynı zamanlarda

→ **Rekor sıcaklıklar** kaydedilmiş

→ **Zıt mevsimlerde iki kutbu aynı anda erimesi olağan dışı ve endişe** vericidir.

**Haziran 2022'de** yayımlanan bir araştırmada

-**Kuzey Kutbu**'ndaki **yüze sıcaklıklarındaki ısınma**

→ Dünyanın diğer bölgelerinden **yedi kat daha fazladır**.

**Bu sonuçlar** → **İklim değişikliği, ekosistemler ve canlı yaşamı** üzerinde **etkilidir**.

**Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO)** (*Birleşmiş Milletler'e bağlı olarak çalışır*)

- **Her yıl iklim değişikliği değerlendirmesi** yapmaktadır.

**2021 yılı raporunda:**

- **Sera gazı salımlarının**

- **Deniz seviyelerinin**

- **Okyanus suyu sıcaklığının ve**

- **Atmosferdeki birikimi artan CO<sub>2</sub> nedeniyle okyanus asitlenmesinin**

→ **Rekor yüksek seviyeye** ulaştığını tespit etmiştir.

**Deniz seviyesinin yükseliş oranı** → **Son 20 yılda iki katına** çıkmıştır.

**Sanayi Devrimi** sonrası okyanus suyu asitlenme miktarı **%30** artmıştır.

**Okyanuslar** → **Doğal karbon** yutağıdır ve

→ Atmosferdeki **karbondioksit gazının bir kısmını emer**.

**Atmosferdeki karbondioksitin aşırı düzeye çıkması** sonucunda

- Okyanusların tuttuğu **karbon miktarı da yükselmekte**

- Okyanusların **karbon emme kapasitesi azalmakta**

→ Birçok **deniz canlısının yaşam döngüsü** de olumsuz etkilenmektedir.

**Okyanuslardaki mercan resiflerinin %95'i ölmektedir**. (İklim değişikliği ile)

Dünya genelinde

**Sel, kasırga, kuraklık ve orman yangını** gibi

→ **Hava olaylarına bağlı afetlerin sayısı ve şiddetinde** rekor artış görülür.

**İklim değişikliğinin ekolojik dengeyi bozmasının**

→ **Sosyal ve ekonomik hayat üzerinde büyük etkileri** vardır.

**UNCCD (BM Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi)****UNCCD “Sayılarla Kuraklık 2022 Raporu”**

→ İklim değişikliği ile şiddetlenen kuraklıkların etkisini bildirmektedir.

**Kuraklık** dünyanın **hemen her yerinde**

**Hayvancılık ve tarım için** → **En ciddi tehlike** haline gelmektedir.

**Hızlı nüfus artışıyla birlikte**

→ **Su ve gıdaya erişimde eşitsizliklerin** tüm dünya için güvenlik sorunudur.

**2050 yılına kadar 216 milyon insan**

→ **Su kıtlığı, kuraklık, tarımsal verim azalmasıyla** göç edecektir.

**4. İKLİM SİSTEMİNİN BİLEŞENLERİ****Fiziksel İklim Sistemi Nedir? Nasıl Çalışır?**

**Küresel iklim** (Beş bileşeni vardır):

1) **Atmosfer** (Hava Küre)

2) **Hidrofer** (Su Küre)

3) **Krayosfer** (Buz Küre)

4) **Litosfer** (Taş Küre)

5) **Biyosfer** (Yaşam Küre)

→ Bu **bileşenler arasında karşılıklı etkileşimle** çok **karmaşık bir sistemdir**.

→ **Fiziksel İklim Sistemi ( İklim Sistemi)** olarak adlandırılır. (Şekil 4)

